

Constructed camshaft for internal combustion engine

Patent number: DE19757504
Publication date: 1999-07-01
Inventor: SCHORN HELMUT DIPLOM ING (DE)
Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Classification:
- international: F01L1/344; F01L1/344; (IPC1-7): F01L1/04
- european: F01L1/344C
Application number: DE19971057504 19971223
Priority number(s): DE19971057504 19971223

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19757504

The cams on the inner shaft are connected to it by a driver member. The inlet cams are adjustable in relation to the outlet cams by a shape adjustment device. The cams (5,6) connected with the inner shaft (3) via the driver member (7) have an outward cylindrical area in their axial direction. In the cylindrical area is a recess (9) in which is arranged the driver member. The driver member is connected with the inner shaft by a press seat and with the cam via a push seat. In the area of the recess sealing shoulders (13) formed in one piece with the inner shaft are positioned between the inner and outer shafts. The driver member is a cylindrical pin and the recess is a cylindrical bore.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 57 504 A 1**

(5) Int. Cl.⁶:
F 01 L 1/04

DE 197 57 504 A 1

(21) Aktenzeichen: 197 57 504.8
(22) Anmeldetag: 23. 12. 97
(43) Offenlegungstag: 1. 7. 99

(71) Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Schorn, Helmut, Dipl.-Ing., 73732 Esslingen, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 39 43 426 C1
DE 44 16 505 A1
FR 27 09 786 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- (54) Gebaute Nockenwelle für eine Brennkraftmaschine
(57) Eine Nockenwelle, insbesondere eine gebaute Nockenwelle für eine Brennkraftmaschine, weist eine Außenwelle und eine innerhalb der Außenwelle angeordnete Innenwelle auf. Auf diesen sind jeweils Einlaß- und Auslaßnocken angeordnet. Die auf der Innenwelle angeordneten Nocken sind über ein Mitnahmeglied mit der Innenwelle verbunden und die Einlaßnocken sind durch eine Phasenverstelleinrichtung gegenüber den Auslaßnocken verstellbar. Die mit der Innenwelle über das Mitnahmeglied verbundenen Nocken weisen jeweils einen in Axialrichtung der Nocken nach außen stehenden zylindrischen Bereich auf. In dem zylindrischen Bereich ist eine Ausnehmung vorgesehen, in welcher das Mitnahmeglied angeordnet ist.

DE 197 57 504 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Nockenwelle, insbesondere eine gebaute Nockenwelle für eine Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher definierten Art.

Eine gattungsgemäße Nockenwelle ist aus der DE 42 26 798 A1 bekannt. Bei der dort beschriebenen Nockenwelle sollen die Einlaßnocken gegenüber den Auslaßnocken verstellt werden können. Somit kann das Drehmoment im unteren und die Leistung im oberen Drehzahlbereich optimiert werden, ohne daß dazu, wie bei der DOHC-Ausführung einer Nockenwelle üblich, eine Einlaßnockenwelle und eine Auslaßnockenwelle vorgesehen werden müssen.

Bei der in dieser Schrift dargestellten Nockenwelle ist allerdings nachteilig, daß der mit der Innenwelle verbundene Nocken eine Bohrung zur Aufnahme des Mitnahmegliedes aufweist, welche einen sehr hohen Verschleiß zwischen dem Nocken und dem Reibpartner des Nockens, meist einer Rolle eines Ventilstößels, verursachen kann.

Die DE-OS 28 22 147 beschreibt eine Nockenwellenanordnung, bei welcher einer oder mehrere Nocken über einen Mitnehmer mit der Innenwelle verbunden und durch Scheiben auf der Hohlwelle in axialer Richtung festgelegt sind.

Die Verbindung des Nockens mit der Innenwelle stellt jedoch aufgrund der in dem Nocken vorgesehenen Nut und der umständlichen Anbringung des Mitnehmers eine fertigungstechnisch komplizierte und mit einem sehr hohen Montageaufwand verbundene Lösung dar.

Aus der DE 29 30 266 C2 ist eine weitere Nockenwellenanordnung für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei welcher die Außenwelle mit Ausnähmungen bzw. Ausbrüchen versehen ist, durch welche ein mit der Innenwelle verbundener Nocken nach außen geführt ist.

Auch hier ergeben sich nachteiligerweise erhebliche fertigungstechnische Probleme, insbesondere bei der Herstellung der Ausbrüche, und es ist außerdem keine sichere Verbindung des Nockens mit der Innenwelle gewährleistet.

Die DE 32 34 639 C2 sowie die DE 32 34 640 C2 beschreiben Ventiltriebe für Brennkraftmaschinen, durch welche die Öffnungsduauer eines oder mehrerer Ventile variiert werden soll. Mit den dort dargestellten Ventiltrieben, die einen sehr hohen fertigungstechnischen Aufwand darstellen und deren einwandfreie Funktion nicht gewährleistet ist, kann eine Verschiebung der Einlaßnocken zu den Auslaßnocken nicht realisiert werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Nockenwelle für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, mittels welcher die Einlaßnocken gegenüber den Auslaßnocken verstellt werden können, und zwar ohne daß dabei die Tribologie zwischen den Nocken und den Reibpartnern der Nocken gestört wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch den zylindrischen Bereich des Nockens, der mit der Innenwelle verbunden ist, ist in Verbindung mit der sich in dem zylindrischen Bereich befindlichen Ausnehmung und dem in dieser Ausnehmung angeordneten Mitnahmeglück sichergestellt, daß einerseits der entsprechende Nocken sicher mit der Innenwelle verbunden ist, und daß andererseits die Tribologie des Ventiltriebes, d. h. die Tribologie zwischen dem Nocken und dem jeweiligen Reibpartner des Nockens nicht gestört wird, wodurch sich letztendlich ein sehr verschleißärmer Ventiltrieb ergibt. Dabei erhält man auch eine größere Auflagefläche zwischen dem Nocken und seinem Reibpartner.

Mit der erfindungsgemäßen Nockenwelle ist somit ebenso wie bei bekannten Nockenwellen eine sehr einfache Verstellung der Einlaßnocken zu den Auslaßnocken möglich, wodurch der Öffnungszeitpunkt eines durch den Einlaßnocken gesteuerten Einlaßventils variiert werden kann.

Die Ausnehmung in dem zylindrischen Bereich ist dabei fertigungstechnisch sehr einfach herzustellen, da sie sich nicht in der relativ komplizierten Geometrie des Nockens befindet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße gebaute Nockenwelle mit einer Innenwelle und einer Außenwelle und mit einer mit der Nockenwelle verbundenen Phasenstelleneinrichtung, wobei ein Auslaßnocken mit der Innenwelle verbunden ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung nach der Linie II aus Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III aus Fig. 1;

Fig. 4 eine erfindungsgemäße gebaute Nockenwelle mit einer Innenwelle und einer Außenwelle und mit einer mit der Nockenwelle verbundenen Phasenverstelleinrichtung wobei ein Einlaßnocken mit der Innenwelle verbunden ist; und

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V aus Fig. 3.

Fig. 1 zeigt eine Nockenwelle 1, welche eine Außenwelle 2 und eine in der hohlen Außenwelle 2 sich befindliche Innenwelle 3 aufweist. Die Außenwelle 2 ist dabei in Nockenwellenlagern 4 von üblicher Bauart aufgenommen.

Auf der Nockenwelle 1 befinden sich in diesem Fall zwei Einlaßnocken 5 sowie ein Auslaßnocken 6, welche für ein Zusammenspiel mit nicht dargestellten Ein- und Auslaßventilen einer Brennkraftmaschine vorgesehen sind. Die Brennkraftmaschine weist in diesem Fall drei Gaswechselventile pro Zylinder auf, es kann jedoch selbstverständlich auch eine beliebige andere Anzahl von Gaswechselventilen vorgesehen sein.

Da es sich bei der Nockenwelle 1 um eine gebaute Nockenwelle 1 handelt, sind die Einlaßnocken 5 und die Auslaßnocken 6 nicht einstückig mit der Nockenwelle 1 ausgebildet. Vielmehr wurden die Einlaßnocken 5 mit der Außenwelle 2 in bekannter Weise, z. B. durch Aufpressen mit einem Preßsitz verbunden. Dagegen ist der Auslaßnocken 6 mit der Innenwelle 3 über ein Mitnahmeglück 7 verbunden und weist gegenüber der Außenwelle 2 Spiel auf.

Aus Fig. 2 ist die Verbindung des Auslaßnockens 6 mit der Innenwelle 3 besser zu erkennen. So ist der Auslaßnocken 6 einstückig mit einem in axialer Richtung des Auslaßnockens 6 nach außen stehenden zylindrischen Bereich 8 ausgebildet, der mit einer Ausnähmung 9 versehen ist. In der Ausnehmung 9 befindet sich das Mitnahmeglück 7 zur Verbindung des Auslaßnockens 6 mit der Innenwelle 3. Das

Mitnahmeglück ist in diesem Fall als Zylinderstift 7 ausgebildet und die Ausnähmung ist durch eine zylindrische Bohrung 9 gebildet. Durch den zylindrischen Bereich 8 wird die Bohrung 9 von der Kontaktfläche des Auslaßnockens 6 weg verlegt, wodurch eine ununterbrochene Kontaktfläche des Auslaßnockens 6 mit seinem Reibpartner entsteht.

Die Innenwelle 3 ist hohl mit einer zentralen Bohrung 10 ausgebildet und dient somit gleichzeitig zur Ölversorgung der Nockenwellenlager 4 und einer an einem Ende der Nockenwelle 1 angeordneten Phasenverstelleinrichtung 11. Das Öl tritt durch eine radiale Öffnung 12 in der Außenwelle 2 und der Innenwelle 3 in die zentrale Bohrung 10 der Innenwelle 3 ein und kann somit die Nockenwellenlager 4 und die Phasenverstelleinrichtung 11 in einfacher Weise mit Öl ver-

sorgen. Um einen Ölaustritt zwischen der Innenwelle 3 und der Außenwelle 2 sowie dem Zylinderstift 7 zu verhindern, ist die Innenwelle 3 im Bereich der Ausnehmung 9 mit als Dichtschultern 13 ausgebildeten Dichtungseinrichtungen versehen, die durch eine Freidrehung der Innenwelle 3 entstehen. Die Dichtschultern 13 sind somit einstückig mit der Innenwelle 3 ausgebildet und liegen radial an der Innenwand der Außenwelle 2 an. Gegebenenfalls können die Dichtschultern 13 auch durch eine Freidrehung an der Innenwand der Außenwelle 2 entstehen.

Die Innenwelle 3 geht an ihrer der Phasenverstelleinrichtung 11 zugewandten Seite in einen nach außen verlaufenden radialen Bereich 14 über, welcher wiederum in einen axial verlaufenden äußeren Bereich 15 übergeht und dort ein Kettenrad 16 trägt bzw. einstückig mit dem Kettenrad 16 ausgebildet ist. Über das Kettenrad 16 wird in bekannter Weise die Nockenwelle 1 angetrieben.

Die Außenwelle 2 weist ebenfalls einen nach außen verlaufenden radialen Bereich 17 auf, sie ist jedoch axial nicht so weit nach außen geführt wie die Innenwelle 3 und durchbricht die Innenwelle 3 in einem relativ kurzen axialen Bereich 18 durch Ausnehmungen, wie z. B. Langlöcher 19 in der Innenwelle 3 und ist in dem axialen Bereich 18 über Schrauben 20 mit einem Stellelement 21 der Phasenverstelleinrichtung 11 verbunden.

Die Verstellung der Außenwelle 2 zu der Innenwelle 3, d. h. die Verstellung der Einlaßnocken 5 gegenüber den Auslaßnocken 6 durch die Phasenverstelleinrichtung 11 wird in an sich bekannter Weise über eine Drehbewegung des Stellelements 21 durchgeführt, weshalb im folgenden auf die näheren Umstände dieser Verstellung nicht eingegangen wird. Da auch der Aufbau der Phasenverstelleinrichtung 11 im einzelnen bereits bekannt ist, wird auch dieser nicht näher beschrieben.

In Fig. 3 ist die Verbindung zwischen dem Auslaßnocken 6 und der Innenwelle 3 im Schnitt dargestellt, wobei hier der maximale Verstellwinkel α der Innenwelle 3 gegenüber der Außenwelle 2 erkennbar ist. Um den Verstellwinkel α der Innenwelle 3 zu ermöglichen, ist die Außenwelle 2 im Bereich des Zylinderstiftes 7 mit einander gegenüberliegenden Ausnehmungen 22 in Umfangsrichtung versehen. Der maximale Verstellwinkel α kann dabei selbstverständlich an die jeweils notwendigen Gegebenheiten der Nockenwelle 1 angepaßt sein.

Der Zylinderstift 7 wird in der Innenwelle 3 durch eine Preßpassung bzw. einen Preßsitz gehalten und weist gegenüber dem Auslaßnocken 6 eine Spielpassung bzw. einen Schiebesitz auf. Die Spielpassung zwischen dem Zylinderstift 7 und der Ausnehmung 9 des Einlaßnockens 5 ist vorgesehen, um ein Abstützen des Zylinderstiftes 7 an dem Einlaßnocken 5 zu verhindern und somit eine sichere Verbindung zwischen der Innenwelle 3 und dem Zylinderstift 7 durch die Preßpassung zu gewährleisten. Dadurch ergibt sich eine stabile Verbindung zwischen dem Einlaßnocken 5 und der Innenwelle 3.

Fig. 4 zeigt eine Nockenwelle 1 ähnlich der in Fig. 1 dargestellten, wobei hier jedoch die Einlaßnocken 5 mit der Innenwelle 3 verbunden sind. Diese Verbindung ist dabei analog der oben beschriebenen durchgeführt, d. h. mit dem zylindrischen Bereich 8 an den beiden Einlaßnocken 5, der jeweils die Ausnehmung 9 aufweist, in welcher sich das Mitnahmeglied 7 befindet. Da in diesem Fall jedoch die Innenwelle 3 mit dem Stellelement 21 der Phasenverstelleinrichtung 11 durch die Schrauben 20 verbunden ist, kann die Außenwelle 2 ohne die Langlöcher 19 ausgeführt werden. Die Außenwelle 2 wird über den radialen Bereich 17 nach außen geführt und trägt an dem äußeren axialen Bereich 18, ähnlich wie gemäß Fig. 1 die Innenwelle 3 an dem axialen Be-

reich 15, das Kettenrad 16.

Diese Anordnung der Nockenwelle 1, die als "Innensteller" bezeichnet wird, weist gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Anordnung eines "Außenstellers" den Vorteil einer geringeren Baulänge und einer einfacheren Konstruktion auf. Bei dem "Außensteller" sind die Einlaßnocken 5 jedoch steifer ausgeführt, da sie sich auf der Außenwelle 2 befinden und somit durch den Preßsitz eine bessere Verbindung gegeben ist als über das Mitnahmeglied 7. Durch die steifere Ausführung der Einlaßnocken 5 ergibt sich eine bessere Füllung der Zylinder der Brennkraftmaschine. In beiden Fällen ist die Phasenverstelleinrichtung 11 koaxial zu der Nockenwelle 1 angeordnet und ist dafür vorgesehen, die Einlaßnocken 5 gegenüber den Auslaßnocken 6 zu verstellen, um so mit den Öffnungszeitpunkt des Einlaßventils bzw. bei mehreren Einlaßnocken 5 der Einlaßventile verändern zu können.

Fig. 5 zeigt die Verbindung zwischen dem Einlaßnocken 5 und der Innenwelle 3 ähnlich Fig. 3, wobei auch hier zwischen dem Zylinderstift 7 und der Innenwelle 3 eine Preßpassung sowie zwischen dem Zylinderstift 7 und dem Einlaßnocken 5 eine Spielpassung vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Nockenwelle, insbesondere gebaute Nockenwelle für eine Brennkraftmaschine, mit einer Außenwelle und einer innerhalb der Außenwelle angeordneten Innenwelle, auf welchen jeweils Einlaß- und Auslaßnocken angeordnet sind, wobei die auf der Innenwelle angeordneten Nocken durch ein Mitnahmeglied mit der Innenwelle verbunden sind, und wobei die Einlaßnocken über eine Phasenverstelleinrichtung gegenüber den Auslaßnocken verstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Innenwelle (3) über das Mitnahmeglied (7) verbundenen Nocken (5, 6) jeweils einen in Axialrichtung der Nocken (5, 6) nach außen stehenden zylindrischen Bereich (8) aufweisen, wobei in dem zylindrischen Bereich (8) eine Ausnehmung (9) vorgesehen ist, in welcher das Mitnahmeglied (7) angeordnet ist.

2. Nockenwelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeglied (7) durch einen Preßsitz mit der Innenwelle (3) verbunden ist.

3. Nockenwelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeglied (7) mit dem Nocken (5, 6) über einen Schiebesitz verbunden ist.

4. Nockenwelle nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Ausnehmung (9) Dichtungseinrichtungen (13) zwischen der Innenwelle (3) und der Außenwelle (2) angeordnet sind.

5. Nockenwelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungseinrichtungen als einstückig mit der Innenwelle (3) verbundene Dichtschultern (13) ausgebildet sind.

6. Nockenwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnahmeglied als Zylinderstift (7) ausgebildet ist, und daß die Ausnehmung als zylindrische Bohrung (9) ausgebildet ist.

7. Nockenwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwelle (3) zur Ölversorgung von Nockenwellenlagern (4), in welchen die Außenwelle (2) aufgenommen ist, und der Phasenverstelleinrichtung (11) hohl mit einer zentralen Bohrung (10) ausgebildet ist, wobei die Außenwelle (2) und die Innenwelle (3) jeweils mit einer Öffnung (12) für die Ölzufluhr versehen sind.

8. Nockenwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Innenwelle (3) verbundene Nocken der Auslaßnocken (6) ist.
9. Nockenwelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwelle (3) über die Phasenverstelleinrichtung (11) in einem radialen Bereich (14) nach außen geführt ist und in einem äußeren axialen Bereich (15) ein Kettenrad (16) aufweist, daß die Innenwelle (3) in dem radialen Bereich (14) mit Ausnehmungen (19) zur Durchführung eines axialen Bereichs (18) der Außenwelle (2) verschen ist, und daß die Außenwelle (2) mit einem Stellelement (21) der Phasenverstelleinrichtung (11) verbunden ist. 5
10. Nockenwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Innenwelle (3) verbunden Nocken der Einlaßnocken (5) ist.
11. Nockenwelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwelle (2) über die Phasenverstelleinrichtung (11) in einem radialen Bereich (17) nach außen geführt ist und in einem äußeren axialen Bereich (18) ein Kettenrad (16) aufweist, und daß die Innenwelle (3) mit einem Stellelement (21) der Phasenverstelleinrichtung (11) verbunden ist. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

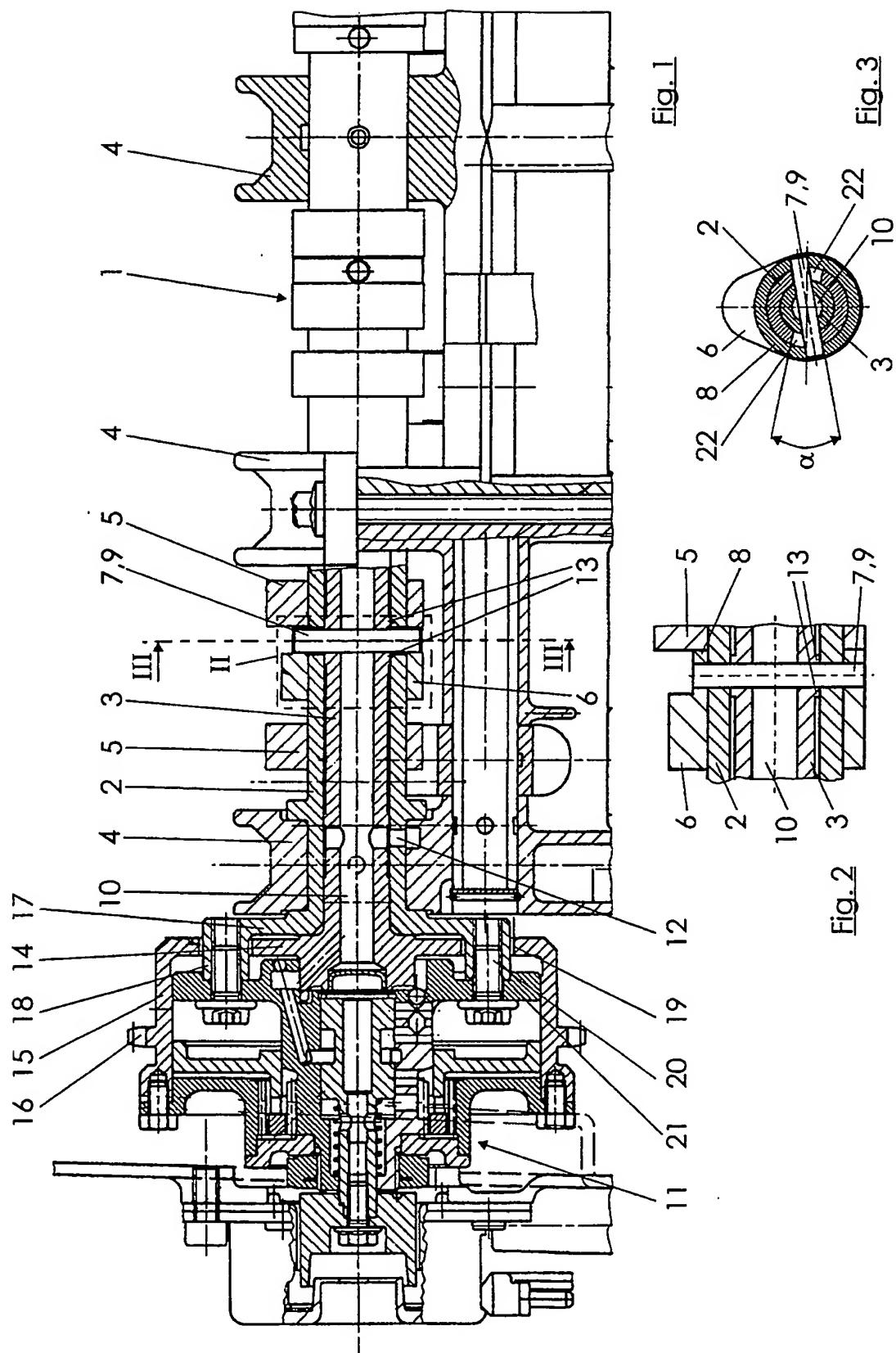
45

50

55

60

65



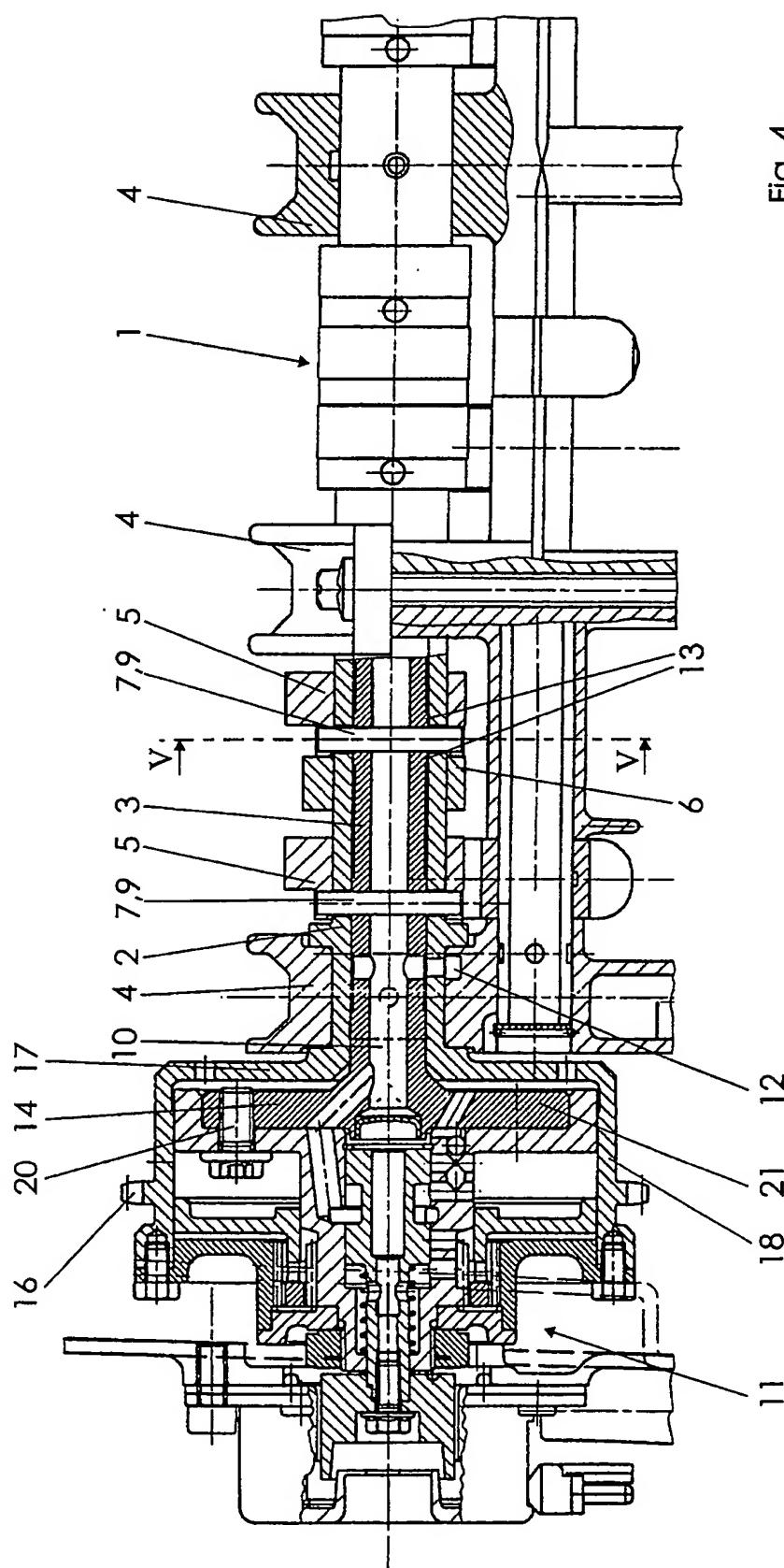


Fig. 4

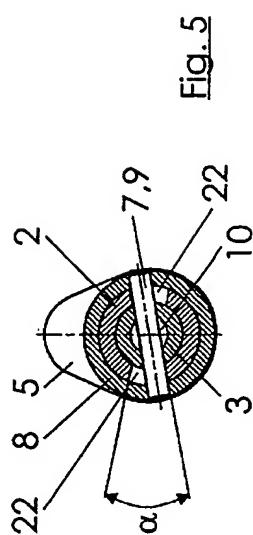


Fig. 5